

# **PROTOCOL D'ÈXIT DE LES CESÀRIES**

## **BOVINES BELGUES**

-Treball de Final de Grau-



Elisabet Domènech Miret

Tutora: Irina García Isperto

Dept. Ciència Animal, ETSEA, Universitat de Lleida

Curs 2019-2020

## ÍNDEX

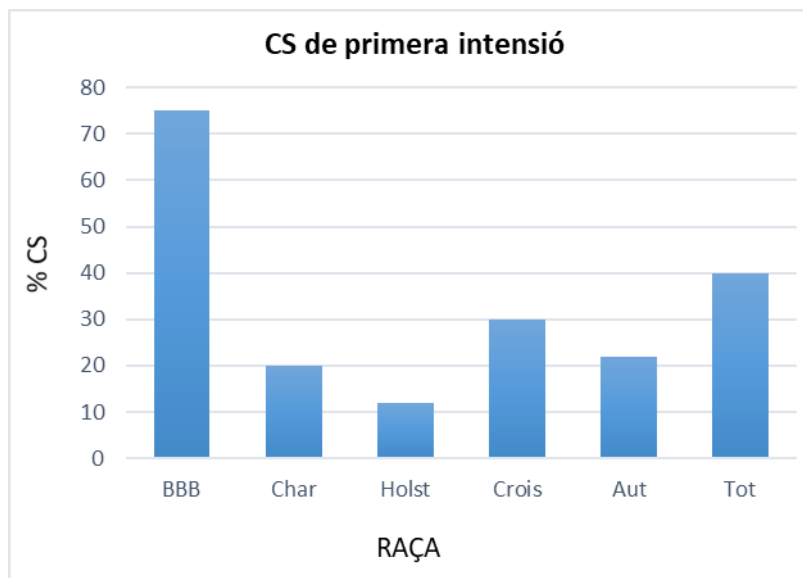
1. INTRODUCCIÓ.....	1
2. OBJECTIUS DEL TREBALL .....	7
3. PRESENTACIÓ DE LA RAÇA BLANC BLAU BELGA .....	8
4. SIGNES DEL PART.....	11
5. PROTOCOL DE LA CESÀRIA .....	14
5.1. PREOPERATORI .....	14
5.2. CESÀRIA.....	22
5.3. POSTOPERATORI .....	36
6. COMPLICACIONS POSTOPERATÒRIES .....	37
7. COMPARACIÓ DEL PROTOCOL DE CESÀRIES BELGUES AMB EL PROTOCOL DE CESÀRIES FRANCESES .....	42
8. CONCLUSIONS .....	50
9. AGRAÏMENTS.....	51
10. BIBLIOGRAFIA.....	52

## 1. INTRODUCCIÓ

A principis del segle XX, els veterinaris van començar a realitzar cesàries (CS) en vaques. En principi, era l'única solució per extreure el vedell i / o mantenir viva la mare en els casos obstètrics més complicats (Kolkman et al., 2007). Com a Bèlgica, la raça Blanc Blau Belga (BBB) s'ha convertit en la raça de vedella predominant, actualment les CS es practiquen de forma rutinària (*Figura 1*) (Newman & Anderson, 2005).

L'èxit aclaparador de la raça es basa en la seva hipermuscularitat i en les característiques excepcionals de la carcassa, el que dóna lloc a una elevada demanda i per tant el sacrifici és superior al 70%. Aquestes i entre altres característiques van fer que la raça sigues tan popular (Kolkman et al., 2007).

La selecció cap a la hipermuscularitat tenia l'inconvenient que els vedells hipermusculats ja no podrien néixer per vies naturals (Kolkman et al., 2007). A més, acostumen a pesar entre 44kg i 47kg (Djebala, 2017). En el seu entusiasme per seleccionar animals de doble musculatura, els ramaders no van incloure criteris de selecció per facilitar el part dels vedells, això va provocar una alta prevalença de distòcies, tant per l'estret canal de naixement com pels vedells sobredimensionats (Kolkman et al., 2007 i Newman, 2008).



*Figura1. Observem el percentatge de CS de primera intensió (en l'eix de les Y) que es realitzen depenent de la raça (en l'eix de les X). La BBB és la que predomina, amb diferència. (Universit & Nantes, 2012)*

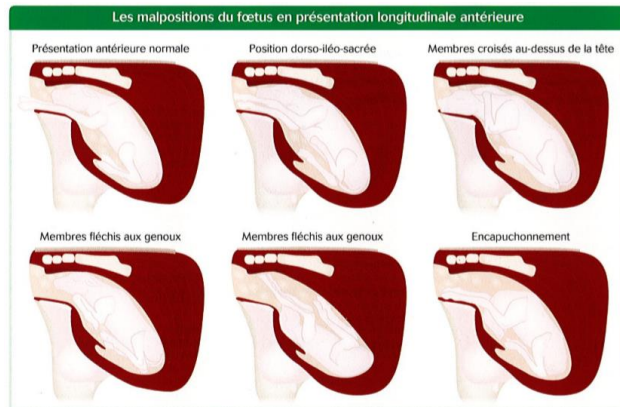
A causa de l'elevat valor de la vedella, els ramaders no estaven disposats a arriscar-se a perdre el vedell ni la vaca, i van demanar als veterinaris que realitzessin una cesària (CS) en cas de dubte durant el part (Kolkman et al., 2007), tenint en compte que el 98% dels parts són distòcics (Djebala, 2017). Com a resultat, els veterinaris bovins belgues es van formar bé per realitzar CS amb èxit de manera rutinària, per això han fet de la CS una solució electiva (Kolkman et al., 2007).

La CS no només és utilitzada pels vedells hipermusculats, degut a la desproporció feto-pelviana, sinó també per les distòcies causades pels vedells mal posicionats, per anomalies a la conformitat fetal, monstruositats (*Figura 2*), gestacions gemel·lars, mortalitat fetal, torsions uterines, dilatació insuficient del canal, anomalies al aparell genital de la vaca, entre d'altres. En aquestes situacions s'ha d'escollir fer una extracció forçada del vedell o una CS. A partir d'una exploració vaginal podem decidir el que és millor per la vaca i el vedell (Newman, 2008).

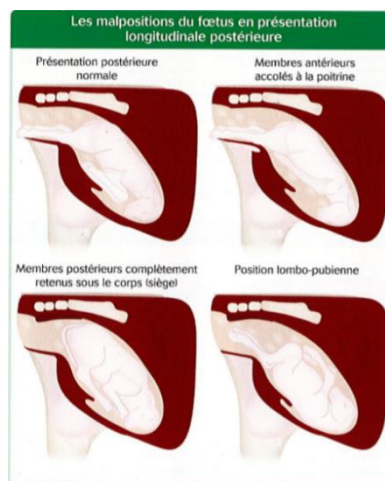


*Figura 2. Exemple de monstruositat fetal comú com la policefàlia (Bossaert, 2019b).*

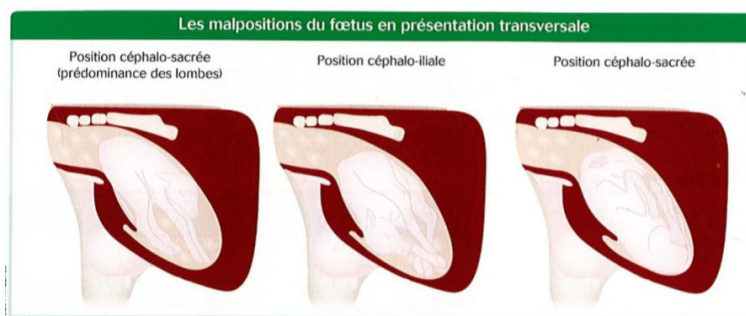
Les malposicions (*Figura 3, figura 4 i figura 5*) són les causes més freqüents de distòcies fetals. De vegades és més fàcil intentar recol·locar el vedell (per pivotació en l'eix transversal i/o longitudinal) i extreure'l per vies naturals, però no sempre és possible (Newman & Anderson, 2005). S'ha d'intentar manipular el fetus de manera atraumàtica, tant pel vedell com per l'úter de la mare, per prevenir les perforacions uterines no desitjades i el trencament del cordó umbilical. Per poder efectuar la recol·locació és important inhibir les contraccions uterines, per aconseguir una relaxació uterina que ens facilitarà posicionar el vedell. (Bertrand Guin, 2006).



*Figura 3. Alguns exemples de malposicions fetals de tipus longitudinal anterior.*  
(Bertrand Guin, 2006)



*Figura 4. Alguns exemples de malposicions fetals de tipus longitudinal posterior.*  
(Bertrand Guin, 2006)



*Figura 5. Alguns exemples de malposicions fetals de tipus transversal.* (Bertrand Guin, 2006)

En quant a las causes de distòcies maternals, les més freqüents en boví, són les torsions uterines. Són comuns en les gestacions avançades, ja que el lligament ample es torna més lax del normal pel desequilibri ocasionat entre la banya gestant i la no gestant (Bossaert, 2019b). Degut els moviments bruscos que fa el vedell o la mare, pot ocasionar una torsió (Newman et al., 2005). Si el vedell està en presentació posterior, el punt de gravetat del fetus és més cranial i hi ha més risc de torsió. (Bertrand Guin, 2006)

El problema de les torsions és que poden ser des de 90 a 360º, donant diferents estats de congestió, edema de membranes, dilatació insuficient del cèrvix de l'úter, hipòxia placentària, mortalitat fetal i fins i tot, estat de shock dins la matriu (Bossaert, 2019b). Per diagnosticar la torsió ho hem de fer per palpació rectal, ja que així podrem detectar la direcció de la torsió i la asimetria dels lligaments (Bossaert, 2019b) (Figura 6).

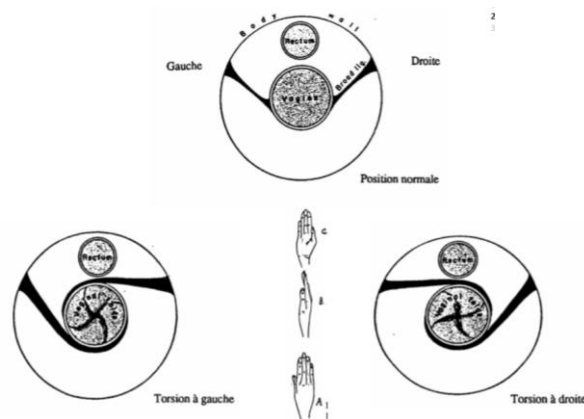
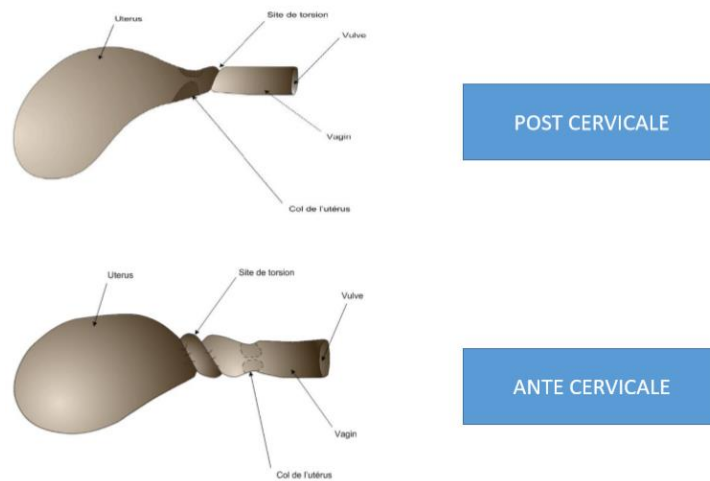
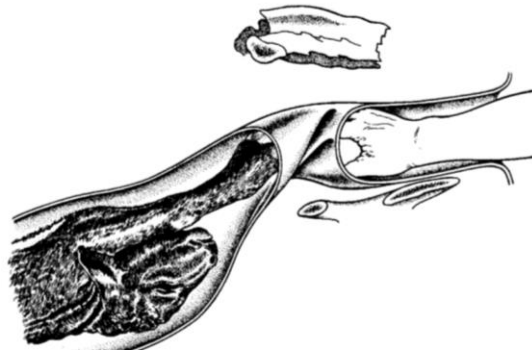


Figura 6. Posició asimètrica dels lligaments uterins. Posició de la mà, quan entre via rectal per detectar la direcció de la torsió (Bossaert, 2019b).

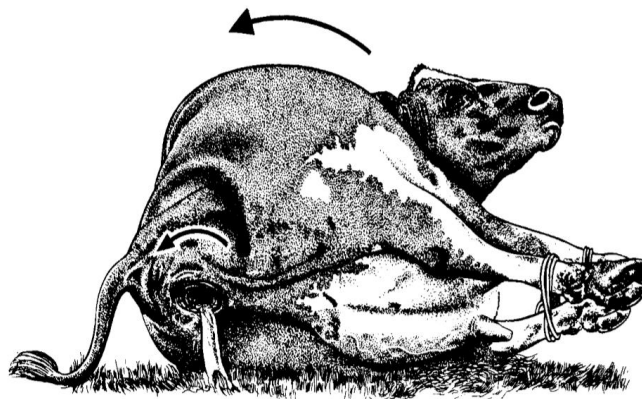
Hi ha dos tipus de torsió: la precervical i la postcervical (Figura 7). Pel que fa la torsió precervical, s'efectua davant del cèrvix uterí, és a dir, a l'úter. L'exploració rectal et permet diagnosticar-ho ja que sentiràs un nus al cèrvix uterí. No es pot reduir, pel que s'ha de realitzar una CS. La torsió postcervical és després del cèrvix uterí, exactament entre el cèrvix i la vulva (Bertrand Guin, 2006). Es diagnostica per l'exploració vaginal, ja que el passar la mà pel cèrvix uterí, per tocar el vedell, es girarà involuntàriament cap a l'esquerra o cap a la dreta, el que determinarà la direcció de la torsió (Newman & Anderson, 2005). Es pot solucionar pivotant el vedell (Figura 8) o rotant la vaca en decúbit (Figura 9). Saps que s'ha reduït la torsió quan comencen a sortir tots els líquids fetals (Bertrand Guin, 2006).



*Figura 7. Torsions uterines postcervical i antecervical o precervical. (Bossaert, 2019b)*



*Figura 8. Mostra la pivotació del fetus dins l'úter per poder solucionar la rotació postcervical (Bossaert, 2019b).*



*Figura 9. Mostra la rotació de la vaca per poder solucionar la rotació postcervical (Bossaert, 2019b)*



Un estudi de NY Veterinary College mostra que un 7,3% de les distòcies eren degut a torsions uterines. D'aquestes, les torsions a l'esquerra eren més comuns que a les torsions a la dreta, les torsions precervicals eren més comuns que les postcervicals i freqüentment de 180-270°. Tendeixen a ser durant el peripart i no tant durant la gestació (Aubry et al. 2008). És important saber identificar el tipus de torsions uterines per així saber quan és necessària una CS o quan podem solucionar-ho per rotació. Si podem evitar realitzar una CS innecessària, millor.

No obstant això, és important recordar que la CS és una cirurgia abdominal important realitzada en un entorn contaminat i, per tant, no es pot considerar que sigui un procediment quirúrgic estèril (Kolkman et al., 2007). Per això, les complicacions són freqüents, tant durant com després de l'operació (Kolkman et al., 2007). És molt important que el veterinari conegui quins factors s'associen a les complicacions (Hoebe et al. 1997) i, que la taxa d'èxit d'una CS depèn principalment de la tècnica d'operació (Mijten 1994). Per això s'ha de seguir un procediment quirúrgic d'alta qualitat i estèril (Newman, 2008).

Com que la societat occidental actualment presta més atenció al benestar dels animals, hi ha certa aversió a Europa contra les CS. Tanmateix, a Bèlgica, hi ha poques objeccions ètiques contra la raça BBB.

Perquè, en primer lloc, la CS és realitzada per veterinaris ben educats i formats, que aconseguen l'experiència per realitzar altres procediments quirúrgics i en segon lloc, els ramaders belgues han estat entrenats per detectar els parts en estadis inicials, per el qual les CS només es realitzen si el part a començat (Kolkman et al., 2007). A més, les granges són petites i la durada de la cirurgia és curta, aproximadament 1 hora, el clima no és un factor limitant i els veterinaris realitzen la CS per un preu baix a causa de la gran competència. Per això, a Bèlgica, la CS es realitza de forma rutinària sense restriccions importants (Newman, 2008). Tot i així, sorgeixen dues preguntes: (i) fer una CS causa més dolor i angoixa que el part natural? (Kolkman et al., 2009), (ii) quina proporció de vaques experimenten dolor crònic com a conseqüència de complicacions postoperatòries? (Webster et al. 2002). Per això, també és important que sapiguem



valorar de forma objectiva el dolor i la molèstia en els animals (Newman & Anderson, 2005).

El dolor, l'estrès i l'angoixa produeixen adaptacions comportamentals, bioquímiques i fisiològiques similars, com ara una disminució important de la ingesta d'aliments, degut a una estimulació de l'eix hipotalàmic-hipofisari-suprarrenal (HPA) (Bourne et al. 2005 ). Els remugants amb un dolor important sovint apareixen apagats i deprimits, mantenen el cap baix i mostren poc interès pel seu entorn (Phillips et al.2002; Bourne et al. 2005). Es poden controlar algunes alteracions comuns en la fisiologia que indiquen dolor, com ara la freqüència cardíaca, freqüència respiratòria, temperatura corporal, augment de la pressió arterial i canvis en el sistema digestiu (pèrdua de pes corporal, variació del volum de les femtes) o del sistema locomotor (tremolors, hiperestèsia) (Bourne et al. 2005 ).

En resposta a un estímul de dolor, els animals poden mostrar modificacions en l'actitud (immobilitat) o en l'activitat motora (salt, retirada d'una extremitat). Sovint es produeix un dolor intens que provoca una respiració ràpida i poc profunda, i una pressió dental (Bourne et al., 2005 ). És molt important saber identificar el dolor, per saber si l'analgèsia de la CS a sigut suficient i així poder treballar amb tranquil·litat i amb menys complicacions postoperatòries.

## 2. OBJECTIUS DEL TREBALL

En el següent treball descriurem el protocol estàndard que ensenyen a la universitat pel qual els veterinaris Belgues realitzen les CS. L'objectiu del treball és proporcionar un protocol detallat d'èxit pel qual es duen a terme, de manera segura i amb les mínimes complicacions postoperatòries.

### 3. PRESENTACIÓ DE LA RAÇA BLANC BLAU BELGA

La Blanc Blau Belga és una raça procedent del centre i nord de Bèlgica que va sorgir el S.XIX al creuar-la amb la raça Shorthorn del Regne Unit i la Xarolesa (Lips et al., 2001). La raça actual es va crear als anys 1950 pel professor Hanset en un centre de inseminació artificial de Liège (Coopman et al., 2003).

Al principi del S.XX van començar a seleccionar la vaca perquè tingués una forma quadriculada, així oferir una bona musculatura i una bona producció de llet (4.000 litres a 3,5%). Cap el 1965, després de les guerres mundials es va a començar a seleccionar per més musculatura, apareix un nou tipus de BBB, anomenada Moyenne et Haute Belgique. Aquest nou tipus tenia uns ossos més resistents, més musculatura i el començ del desenvolupament del gen "culón".

Al 1973 surt la nova raça que se li dóna el nom de Blanc Blau Belga, on ja és molt més semblant a l'actual. Dins d'aquesta nova tipologia el ramader diferenciava la mixta i la de carn. La varietat de carn es va anar seleccionant pel gen "culón", cada cop més exagerat i més valorat. Buscant el millor índex de kg de carn/PV de la BBB, per això és una vaca baixeta, amb els ossos resistents i molts quilos de carn. A part de la producció de carn també es van seleccionar criteris com: el format, la precocitat, aptitud maternal, conversió alimentària, docilitat... ("origine et evolution de la race", 2019).

Encara que aquesta raça s'utilitzi per producció de carn principalment al nord d'Europa, també la podem trobar a Brasil, USA, Canadà, Austràlia... a més a més, és una raça que s'adapta fàcilment a diferents tipus de sols i climes, el que fa possible que la puguem trobar a diferents països ("origine et evolution de la race", 2019).

El nom el deu a les taques peculiars de la capa que poden ser gris, blau i variar de blanc a negre. És una vaca baixeta, d'uns 135cm però amb uns 800kg. El toro arriba als 145cm i pesa uns 1300kg (figura 10), (Coopman et al., 2003).

La qualitat extraordinària de la seva carn i la qualitat dels seus creuaments, ha derivat a una demanda d'aquesta raça per tot el món ("origine et evolution de la race", 2019).



*Figura 10. Toro BBB amb hipermusculatura característica.*

La raça es caracteritza pel seu aspecte hipermuscularitzat, anomenat també “doble musculatura”. Aquesta característica és degut a una mutació hereditària en el gen que codifica per la proteïna miostatina (Kolkman et al., 2010). Aquesta proteïna inhibeix el desenvolupament muscular i fa que en el seu lloc s’hi dipositi grassa (Lips et al., 2001). Pel que fa la mutació del gen “culón”, al tenir aquest gen alterat, resulta amb la hiperplàsia de fibres musculars i no es diposita tanta grassa com les altres espècies (Coopman et al., 2003). Té una major capacitat de convertir l’aliment en múscul magre (Lips et al., 2001), pel que les seves carns tenen un contingut de grassa reduït (Kolkman et al., 2010). Aquesta condició hereditària s’ha mantingut al llarg de les generacions fins que s’ha fixat a la raça. Aquest creixement muscular ja s’observa en l’etapa fetal, que ocasiona que el fetus neixi amb el doble de fibres musculars que un fetus normal, i els pesos són significativament majors (Coopman et al. 2003).

Aquesta raça té un 20% més de rendiment que les altres. Necessita un major contingut de concentrat per convertir a múscul, no és capaç d’aprofitar tant bé la fibra com les vaques lleteres (Kolkman et al., 2010). Estan tan especialitzades al desenvolupament de la musculatura que han perdut la capacitat lletera, i fins i tot en alguns casos no són capaces de produir ni el calostre pel seu vedell, en que en molts casos els vedells són alimentats amb la llet de les vaques Holstein.

Degut a la doble musculatura el 98% dels parts d’aquesta raça són distòcics, el que indica que necessiten una cesària per exterioritzar el vedell (Coopman et al. 2003) . El canal del part, tant ossi com tou, s’ha quedat petit respecte a les grans dimensions del vedell gestant. L’altura del canal és de 18,8cm i la llargada de 15,2cm, el que fa impossible que pugui sortir el vedell per part natural (*figura 11*) (Barone et al. 1990). Tenen una vida útil de 4-5 CS.



## 4. SIGNES DEL PART

És important que el ramader sàpiga estimar i detectar l'inici del part, per així poder programar la CS i evitar el sofriment de la mare i del vedell. Per aquest motiu s'estabula la vaca, perquè pugui estar tranquil·la (Bryant et al.1970), i es pot controlar per càmeres i/o podòmetre (Kolkman et al., 2009).

Podem estimar el moment del part, ja que sabem que la gestació de la BBB dura aproximadament 280-286 dies (*taula 1*) (Bossaert, 2019d).

Effect	Gestation length (days)
Calf gender	
Heifer	281.95 ± 0.18
Bull	283.22 ± 0.17
Breed of calf sire	
Aberdeen Angus	283.42 ± 0.32
Belgian Blue	283.15 ± 0.45
Hereford	283.97 ± 0.67
Jersey	281.06 ± 0.33
Holstein Friesian	280.81 ± 0.07
Parity	
1	281.83 ± 0.19
2	282.64 ± 0.20
3	282.72 ± 0.21
4	282.71 ± 0.24
5+	283.03 ± 0.21

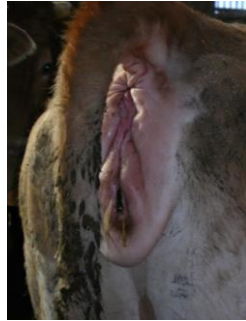
*Taula 1. Duració de la gestació depenent del gènere, la raça i el número de parts (Fitzgerald et al.2015).*

Setmanes abans veurem que la glàndula mamària es comença a preparar i va creixent progressivament. Uns dies abans observarem que pot sortir una mica de llet i la glàndula està edematosa (*figura 13*).



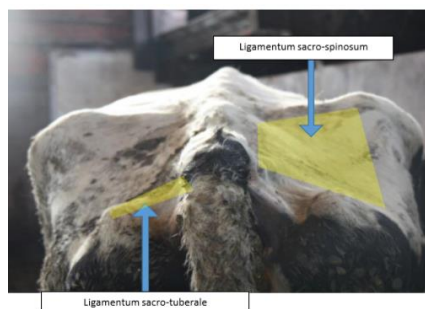
*Figura 13. La glàndula mamària edematosa i sortida de llet (Bossaert, 2019d).*

A part, veurem congestió vulvar (*figura 14*) i la pèrdua del tap cervical, el que ocasionarà una possible pèrdua de líquids, 1-2 dies abans. També tindrem una retenció d'aigües que faran augmentar la condició corporal, uns dies o setmanes abans (Lyons et al., 2013).

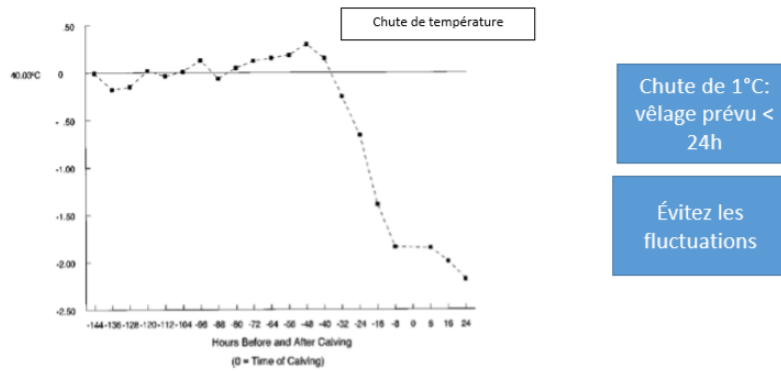


*Figura 14. Edema vulvar, 3 dies abans del part. (Fitzgerald et al.2015).*

Però les senyals que ens indiquen que el part serà imminent són: el lligament sacro-espinós i sacro-tuberal que es relaxaran un dia abans (*figura 15*) i la temperatura corporal caurà un grau a menys de 24 hores abans del part (*figura 16*) (Bossaert, 2019d). El factor de la temperatura és el més fiable i el que sempre s'utilitza per indicar que el part serà imminent.



*Figura 15. Posició dels lligaments sacro-espinós i sacro-tuberal, per palpar-los i notar si estan relaxats (Bossaert, 2019d).*



*Figura 16. Decaiguda de la temperatura corporal abans del part. Si decau 1°C significa que el part és en 24 hores. S'han d'evitar les fluctuacions de temperatura, perquè sigui fiable. (Bossaert, 2019d).*

Per últim, esmentar un dispositiu electrònic que ha creat molta controvèrsia entre els ramaders, el Vel'phone (figura 17). És una espècie d'aranya de plàstic que l'introdueixen dins la vagina i va medint la temperatura corporal constantment. Està connectat al mòbil pel que va enviant missatges al ramader si la temperatura varia. A més a més, quan es desprèn significa que el canal del part ja s'està dilatant, pel que envia un altre missatge al ramader avisant de que s'ha després i ell sap que ha d'actuar en les pròximes hores. (<https://www.youtube.com/watch?v=SrMeTj1yXE>)



*Figura 17. Dispositiu de Vel'phone.*

Després de detectar els símptomes esmentats anteriorment, ja es desencadenarà la cascada hormonal i el part o la CS serà imminent. Els més utilitzats entre els ramaders són la caiguda de la temperatura corporal i la relaxació dels lligaments. Alguns ramaders també realitzen palpació vaginal per detectar l'obertura del cervix.



## 5. PROTOCOL DE LA CESÀRIA

### 5.1. PREOPERATORI

En trobant-se davant d'un cas obstètric, comencem sempre amb una inspecció de la vaca i un examen vaginal minuciós per palpació (*figura 18*). Aquest consisteix en un examen vaginal durant el qual es comproven possibles lesions a la vagina, la vulva i l'úter (Kolkman et al., 2007). També veiem la dilatació del cervix uterí i la vagina. A més, comprovem la presència del vedell, la viabilitat, la posició i la mida del vedell (en relació amb la mida del canal de part). Això ens servirà per determinar si la vaca pot continuar el part per via natural, o si és impossible o massa arriscat, s'indica una CS (Bossaert, 2019c).



*Figura 18. Examen obstètric per palpació vaginal.*

Quan decidim realitzar una CS, la vaca es trasllada a un lloc net i lluminós de l'estable. Allà, lligarem el cap de la vaca a l'esquerra per evitar que caigui sobre la ferida durant l'operació (Kolkman et al., 2007). En les CS es prefereix el procediment al cantó esquerra, ja que la cirurgia a la part dreta comporta un major risc d'eventració dels intestins durant l'operació i és més còmoda per a les persones dretanes (Bossaert, 2019e).

El ramader es posiciona al davant de la vaca per distreure-la, contenir-la i ajudar en cas d'emergència (Kolkman et al., 2007).

La forma ideal és col·locar la vaca en una caixa de CS. Es una màniga de contenció especialment dissenyada, a partir d'unes barres metàl·liques que protegeix el veterinari

de patades i de cops (*Figura 19*) (Bossaert, 2019e). És important l'ús d'una caixa de CS, ja que millora molt les circumstàncies en què es realitza l'operació i, per tant, contribueix, de forma important, en l'èxit de la CS (Kolkman et al., 2007), però no totes les granges disposen d'una caixa de CS.



*Figura 19. Caixa o box de contenció per realitzar CS. (Bossaert, 2019e)*

Un cop dins el box de CS, injectem una dosi d'antibiòtic de ampli espectre, que si la CS es contamina el mínim i el fetus està sa, serà l'única dosi d'antibiòtic que aplicarem (*taula 2*). Com indica la taula a continuació, amb la injecció d'un antibiòtic preoperatori reduïrem molt les complicacions postoperatories, més que no pas amb els antibiòtics postoperatoris (Djebala, 2017). Després, ja podem injectar el tocol·lític (clenbuterol-clorhidrat, 0,15 mg/kg), a la vena coccígia (a la base de la cua) (*figura 20*), per relaxar l'úter i així facilitar-ne la posterior exteriorització (Bossaert, 2019e). Lligarem la cua a l'extremitat dreta per evitar que la vaca contami la zona quirúrgica. En cap moment, la cua hauria d'estar lligada a qualsevol altre cosa que al mateix animal (Kolkman et al., 2007).

Moment de l'administració d'antibiòtic per via general	Utilització d'antibiòtic per via general	Abses de la pleura (%)	PPF (%)	Metritis (%)	Peritonitis (%)
Preoperatori	16,25%	20	0	0	0
Post-operatori	41,25%	35	50	50	100

*Taula 2. Indica el percentatge de complicacions que podem tenir depenent del moment que injectem l'antibiòtic (Djebala, 2017).*



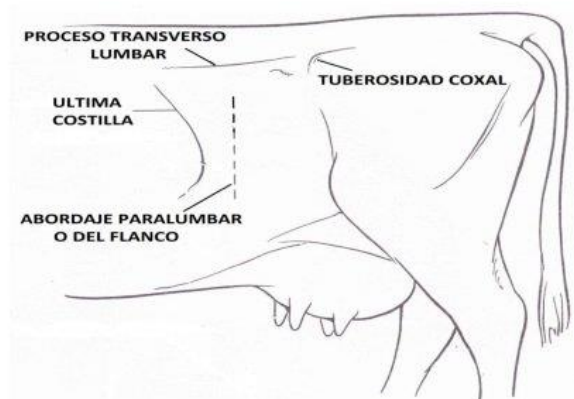
*Figura 20. Injecció del tocol·lític a la vena coccígia.*

La sedació mitjançant agonistes  $\alpha_2$ , com la xilasina entre d'altres, s'utilitza per proporcionar analgèsia, sedació i relaxació muscular. Normalment la vaca està calmada, així que no es necessita cap sedació, només s'utilitza en el cas que la vaca estigui nerviosa (Kolkman et al., 2007). Normalment tarda uns 12 minuts a fer efecte en el 90% dels animals (Bossaert, 2019e). Perquè faci efecte s'ha de deixar la vaca sola i tranquil·la, sense cap tipus de manipulacions. Els aspectes coneguts dels efectes dels agonistes  $\alpha_2$  són: l'atonia del rumen i inhibició de les contraccions uterines (Newman, 2008). Així com el subministrament d'oxigen del vedell, es pot veure afectat ocasionant bradicàrdia i una hipotensió (Kolkman et al., 2007). S'utilitza la xilasina de 20 mg/mL, injectant 1,25-7,5 mL/500kg intramuscular (IM) o 0,4-2,5mL/500kg intravenós (IV) (Figura 21). (Bossaert, 2019e). També podem utilitzar 50-100ml de procaïna + adrenalina al 4%, té un efecte més ràpid i durador.



*Figura 21. La xilasina utilitzada per la sedació. (Bossaert, 2019e)*

El flanc esquerre, és l'escollit per preferència, des dels 10 cm cranials de l'última costella fins passat el tub coxal (Bossaert, 2019c) (*Figura 22*). És important netejar la zona durant uns 3 minuts per reduir entre el 95,7-98% de les bactèries (Desrochers, 2005). S'ha de netejar amb sabó i clorhexidina del centre a la perifèria i després desinfectar la zona de manera circular.



*Figura 22. Mostra l'abordatge de la CS, des de l'última costella fins el tub coxal (Djebala, 2017).*

Després s'afaita l'àrea quirúrgica, es neteja amb aigua i sabó, i s'asseca completament la zona per sobre de les vèrtebres transversals (Newman, 2008), així reduïm la contaminació per la humitat. Posteriorment, la regió es desinfecta de forma ràpida amb clorhexidina, cloroxilenol i/o povidona-iodada per poder aplicar l'anestèsia (Kolkman et al., 2007).

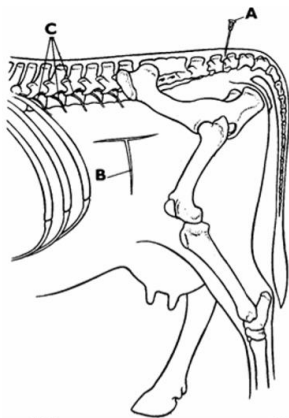
La clorhexidina és bactericida (principalment pel trencament de la membrana citoplasmàtica), actua contra gram +, gram – i micoplasmes, però no és eficaç contra pseudomones (Desrochers, 2005). Freqüentment es convina amb l'alcohol i no és inhibit per la matèria orgànica, però sí és inhibit pel sabó i els anions inorgànics. A més a més, té un efecte residual de 6 hores. S'ha d'utilitzar en una concentració ideal de 2-4%. (Djebala, 2017)

El cloroxilenol inactiva les enzimes bacterianes i altera les parets cel·lulars, s'activa en presència de matèries orgàniques i no fa reacció amb la pell. La seva acció no és tan ràpida com la clorhexidina (Djebala, 2017).

Per últim, la povidona-iodada és bactericida (alterant la paret bacteriana i inhibint la síntesi de proteïnes), causa reacció tissular i disminueix l'activitat en presència de

matèria orgànica (Desrochers, 2005). És de llarg espectre i té una activació residual. Una concentració a 0,75-3% és l'ideal, conuinada amb solucions detergents (Djebala, 2017).

Un cop administrada la sedació (en el cas que sigui necessària), i preparada la zona d'intervenció, ja podem aplicar l'anestèsia. Existeixen tres tipus d'anestèsia: la local, la paravertebral i l'epidural. (*Figura 23*), (Newman, 2008).



*Figura 23. Localització dels tres tipus d'anestèsia. A. Epidural, B. Local i C. Paravertebral. (Bossaert, 2019e)*

L'epidural s'aplica quan la vaca ja està fent bastanta pressió per que surti el vedell (Kolkman et al., 2007). En els anestèsics l'administració ha de ser amb cura ja que, una lleugera sobredosi pot causar inestabilitat en tota la cirurgia. Per això, en l'anestèsia local mai administrem més de 80-100 ml de procaïna o lidocaïna (Bossaert, 2019c), ja que conté adrenalina al 4% i fa una potent vasoconstricció. A part, al portar adrenalina allarga l'efecte de l'anestèsia i redueix l'aport sanguini, el que influeix amb la cicatrització i pot ocasionar una necrosi de la zona (Djebala, 2017). Tot i així, es prefereix l'adrenalina per minimitzar l'hemorràgia durant la incisió (Kolkman et al., 2007).

La procaïna sola, tarda 15 minuts en fer efecte, un efecte que durarà 1 hora. Es pot administrar localment a una dosi de 100-400mg/animal o en epidural a 200-300mg/animal. En canvi, la procaïna amb adrenalina, tarda 10 minuts a fer efecte i dura 2 hores. Es pot posar entre 300-600mg/animal de forma local o 40-60mg/100kg de forma epidural (Djebala, 2017). Normalment s'utilitza la procaïna amb adrenalina per les avantatges descrites anteriorment.

L'anestèsia local s'aplica a uns 5 cm per darrere de la part més caudal de l'última costella o 5 cm caudal a partir de la incisió d'un CS anterior (Newman, 2008) , en una longitud de 40-50 cm, parcialment per via subcutània i intramuscular (Kolkman et al., 2007). Es pot aplicar en forma de L invertida (*Figura 24*), passant per les vèrtebres paralumbar i per darrera l'última costella o en línia vertical passant per darrera l'última costella.



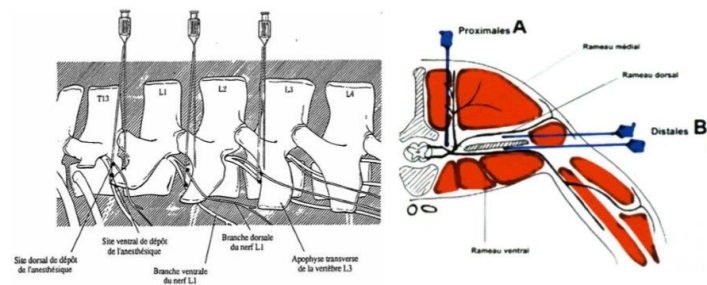
*Figura 24. Administració de la anestèsia local (Djebala, 2017).*

L'anestèsia local també es pot administrar en línia vertical, sense fer la forma de L invertida. Per el mateix lloc on administrem la anestèsia serà on realitzarem el tall de la cirurgia (*Figura 25*).



*Figura 25. Aplicació de l'anestèsia local de forma horitzontal.*

També tenim l'anestèsia paravertebral, es pot injectar a la T13, L1 o L2, tant a nivell distal com proximal de la vertebra. (*Figura 26*), (Newman, 2008). Necessita unes condicions de asèpsia igual que l'anestèsia local i la epidural (Bossaert, 2019e). Aquesta anestèsia pot provocar hiperèmia del múscul, donant lloc a sagnats (Kolkman et al., 2007). Normalment s'escull entre la local i la paravertebral, la més utilitzada és la local.



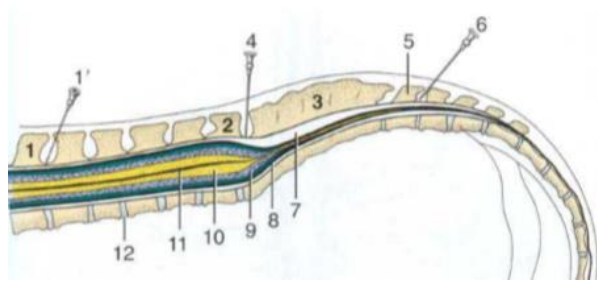
*Figura 26. Lloc d'injecció de l'anestèsia paravertebral. (Bossaert, 2019e)*

L'anestèsia epidural també és de lliure elecció, però la majoria dels veterinaris l'utilitzen ja que, redueix l'esforç explosiu de les contraccions abdominals per mantenir el fetus i els sacs dins la cavitat pelviana. Es prepara la zona (*Figura 27*) i ja es pot aplicar a S5-C1 o C1-C2 (*Figura 28*). Acostuma a ser lidocaïna o procaïna al 2%, en dosis màximes de 0,5-1ml/100kg (Bossaert, 2019e).



*Figura 27. Preparació de la zona i localització específica per aplicar l'anestèsia epidural.*





*Figura 28. Possibles llocs d'injecció de l'anestèsia epidural (Bossaert, 2019e).*

Després de la injecció de l'anestèsic, la zona de la cirurgia es torna a rentar amb un sabó desinfectant, com la clorhexidina, aquest cop de forma més minuciosa, ja que el pròxim procediment és la intervenció quirúrgica. Es torna a assecar el pèl que l'envolta i es desinfecta la zona amb alcohol o una solució de povidona-iodada (Bossaert, 2019c). Si és possible, es col·loca un plàstic sobre el travesser de la caixa de CS per evitar la contaminació de l'úter, al exterioritzar-lo, i es prepara el material de sutura que utilitzarem posteriorment per fer la cirurgia (Kolkman et al., 2007).

Un cop tinguem la zona neta i asèptica, ens equiparem per dur a terme la cirurgia. Nosaltres també hem de ser asèptics pel que ens hem de rentar les mans i els braços i posar una bata de plàstic d'un únic ús, estèril i guants estèrils (Djebala, 2017). (Figura 29)



*Figura 29. Material estèril a utilitzar durant la cirurgia (Djebala, 2017).*

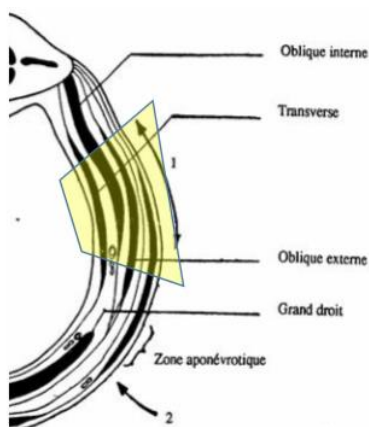
El material que necessitem per la cirurgia també ha d'estar esterilitzat, necessitem tovalloles estèrils i una galleda amb clorhexidina 2% diluïda, per poder netejar l'úter al exterioritzar-lo i la zona de incisió (Newman, 2008).

Un cop feta la preparació del local i la vaca, ja podem procedir a la cirurgia en sí, per poder extreure el vedell.

## 5.2. CESÀRIA

### **Tècnica quirúrgica:**

La cirurgia es pot fer amb la vaca tombada al terra o dem peu. La que més s'utilitza és la dem peu, ja que implica una menor contaminació abdominal i és menys fatigant pel veterinari. Normalment s'escull fer-la al cantó esquerra per evitar una eventració dels intestins i lesionar el rumen (*Figura 30*).



*Figura 30. Lloc exacte de la incisió CS i les capes musculars que s'han de traspasar per poder arribar al vedell.*

La incisió de la pell i de la dermis ha de ser suficient per treure el vedell de manera segura. Si la incisió és menor de la necessària ens dificultarà l'extracció del vedell, fent augmentar el risc d'emfisema subcutani i/o formació de seromes (Newman, 2008). Acostuma a ser a 10 cm per sota dels processos transversos lumbar i d'aproximadament 30–45 cm en vertical (Kolkman et al., 2009). Se situa a 5 cm de la part caudal de l'última costella (*Figura 31*), o a 5 cm caudal a la cicatriu de la CS anterior (*Figura 32*) (Kolkman et al., 2007).

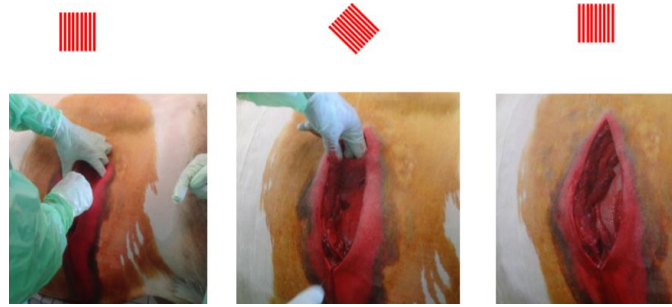


*Figura 31. Detecció de l'àrea d'incisió.*



*Figura 32. Àrea on es realitzarà la CS i mostra que la segona CS s'ha de fer a 5 cm caudal a la primera (Djebala et al., 2018).*

Els teixits subcutanis, les capes musculars obliqües abdominals externes i les obliqües abdominals internes s'insereixen verticalment, un a un amb el bisturí (Bossaert, 2019c). Els vasos sanguinis s'hemostàsien o es suturen, per evitar posteriors hemorràgies. El múscul transvers abdominal es talla de forma vertical amb tisores de punta roma o bisturí (Kolkman et al., 2007). A continuació, es trenca el peritoneu amb unes tisores roma i molta cura per evitar danyar cap òrgan intern. (Figura 33)



*Figura 33. Obertura per capes, sempre en vertical. A la part superior de la imatge, la direcció dels teixits. (Bossaert, 2019c)*

La cavitat abdominal s'obre i ja podem localitzar la banya uterina gestant. Quan el vedell es troba en presentació anterior, el localitzem amb el dors o les extremitats posteriors cap a la ferida de la CS (Newman & Anderson, 2005). En aquest cas, s'ha de bloquejar l'extremitat més propera per localitzar la vedella i poder maniobrar la banya gestant en direcció a la CS (Bossaert, 2019c). Per fer-ho, la mà esquerra fixa el tars de l'extremitat més propera, de manera que l'extremitat posterior es quedi "bloquejada" a l'extrem dorsal de la incisió (*Figura 34*), (Kolkman et al., 2007). La mà dreta la tenim lliure per poder agafar el material necessari per la incisió de l'úter (Chavot, 2008) (*Figura 35*). S'hauria d'evitar la presa directa de les extremitats de la vedella a través de la paret uterina a causa del risc de perforar l'úter amb els ungles (Kolkman et al., 2007). Un cop tenim l'extremitat posterior fixada, ja podem obrir l'úter, tallant al llarg de la seva curvatura major amb tisores de punta roma i evitant tallar els placentomes propers a la incisió. Finalment, exterioritzem les dues extremitats i estirem el vedell (Bossaert, 2019c).



*Figura 34. La mà esquerra fitxe el tras del fetus.*



*Figura 35. Amb la mà esquerra es bloqueja l'extremitat i amb la dreta s'obre l'úter.*

El procediment és totalment diferent quan el vedell està en presentació posterior. Aleshores, ens trobarem amb el cap i les extremitats anteriors de la vedella a la banya uterina (Newman & Anderson, 2005). Orientem, amb cura, l'extremitat anterior més proximal a la CS i la fixem amb la mà esquerra per poder obrir l'úter amb la mà dreta. Farem una petita incisió a la paret uterina, suficient per passar-hi l'extremitat anterior (Kolkman et al., 2007). Aquesta és més difícil de lligar, mai ho hem de fer pel jarret, s'ha de lligar de forma més proximal, anterior a l'articulació per així evitar lesions (Bossaert, 2019b). Un cop lligada aquesta articulació l'hem de mantenir alçada per poder obrir una mica més l'úter i així poder extreure el cap i l'altre extremitat anterior (*Figura 36*). És important que ho fem en aquest ordre per evitar que el cap del vedell es giri cap enrere (Newman, 2008).



*Figura 36. Mostra com lligar l'extremitat del vedell amb cadenes, per fixar-la.*

La incisió ha de ser prou llarga per treure la vedella. No obstant això, cal evitar una incisió massa gran i mai arribar al cos uterí, ja que això complica la sutura severament (Newman, 2008). Si es necessita una prolongació de la incisió uterina (*Figura 37*), s'ha de fer en direcció ventral allunyada del cos uterí (Kolkman et al., 2007) i sense esquinçar cap placentoma (Bossaert, 2019c). S'ha de fer quan és necessari perquè un estirament excessiu dels teixits circumdants pot provocar una formació de seroma postoperatori. Quan s'està retirant el vedell, l'úter s'ha de mantenir al seu lloc per evitar desprendiments (*Figura 38*) i vessaments de líquids interns dins l'abdomen. Ho podem facilitar utilitzant fòrceps (Newman, 2008).



*Figura 37. Prolongació de la incisió uterina per poder extreure el vedell.*



*Figura 38. Extracció del vedell pressionant l'úter per mantenir-lo a lloc.*

Abans d'acabar d'extreure el vedell, amb la mà esquerra agafarem a 10cm de la base del cordó umbilical mantenint-lo a prop de la paret abdominal (*Figura 39*) (Bossaert, 2019c). S'ha de fer pressió a les venes i artèries umbilicals que hi circulen, ja que no estan preparades per ser tallades de cop i són susceptibles a hemorràgies (Newman, 2008). A partir d'aquí podrem separar definitivament el vedell de la mare. S'ha d'anar amb molt de compte al tallar el cordó umbilical perquè són comuns les infeccions umbilicals. Un cop extret el vedell, hem de verificar que l'úter està buit i sa, per poder procedir a la sutura.



*Figura 39. Tall del cordó umbilical* (Bossaert, 2019c).

Quan el vedell està viu a l'inici de l'operació i la CS es realitza en el moment que comença el part, el líquid amniòtic es contamina mínimament i una fuga de líquids uterins a l'abdomen durant l'operació no presenta cap risc (Kolkman et al., 2007). Si l'operació es realitza en una fase on la vaca ja fa hores que treballa el part i utilitzes la CS com a segona opció o CS d'urgència, principalment en el cas de vaques lleteres, els líquids es poden infectar. Els fluids uterins, en aquest cas, s'ha d'evitar que entrin a la cavitat abdominal per no tenir risc de peritonitis (Kolkman et al., 2007).

La placenta s'anirà desprenent del endometri i la podrem retirar abans de tancar l'úter (*Figura 40*) (Newman, 2008). En el cas que estigui molt enganxada, la deixarem dins, no podem estirar ja que podem lesionar l'endometri. Treure'm tanta placenta com sigui possible i suturarem l'úter (Bossaert, 2019c).





*Figura 40. Separació de la placenta, després d'extreure el vedell.*

Un cop nascut el vedell, es comprova la seva vitalitat, es pesa i es porta al seu box on tindrà un llit de palla neta. El cordó umbilical es desinfecta amb iode, s'asseca amb la palla (*Figura 41*) i s'esperarà per rebre el calostre (Newman, 2008).



*Figura 41. Auxiliar assecant el vedell amb palla neta.*

### Sutura:

Per començar la sutura s'exterioritza la banya uterina completa i s'immobilitza amb un fòrceps uterí (*Figura 42*), que és subjectat per un ajudant. Per facilitar la sutura, sovint és útil tallar les membranes fetals que queden fora de l'úter.



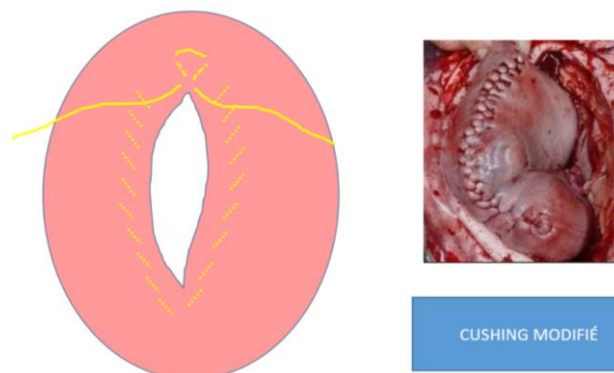
*Figura 42. Mètode de subjecció de l'úter amb els fòrceps.*

Abans de tancar la incisió uterina, s'ha d'examinar la paret uterina (*Figura 43*) per evitar hemorràgies (causada pels vasos sanguinis de la paret, hemorràgia dispersa a la paret o hemorràgia dels placentomes) (Kolkman et al., 2010). Com que els vasos sanguinis han estat lligats per evitar hemorràgies, hem de comprovar si la irrigació és bona per poder suturar i que cicatritzi correctament la ferida (Newman, 2008).



*Figura 43. Comprovació que l'úter està sa per poder-lo suturar.*

A continuació, l'úter es pot tancar amb una o dos sutures. Normalment amb una sutura és suficient, però si veiem que amb una única sutura no ha quedat suficient fixat, és a dir, apliquem pressió i supura o en el cas que els líquids uterins estiguessin contaminats (degut a una momificació, fetotomia o una CS d'urgència) serà necessari realitzar una segona sutura (Bossaert, 2019c). La primera es fa amb un monofilament sintètic reabsorbible i amb una agulla rodona (Boerma et al., 2018). Es realitza la sutura de Cushing modificada, la qual comença molt cranial a la incisió fent una espècie de triangle, utilitzant un patró de inversió sense penetració de la paret per anclar la sutura. Després fem la sutura de Cushing però inclinada 45º, com mostra la següent figura (Figura 44) (Bossaert, 2019b).



*Figura 44. Sutura de Cushing modificat pel tancament de l'úter. (Bossaert, 2019b)*

Al realitzar la sutura no es pot exposar cap part del fil utilitzat, en particular, els nusos. Tant si utilitzem el monofilament sintètic absorbible com si no, ja que és una òptima manera per evitar adhesions uterines (Kolkman et al., 2009). Es té cura de no incorporar les membranes fetals a la sutura, ja que poden causar retenció placentària (Kolkman et al., 2007).

Com hem comentat anteriorment, quan els líquids uterins estan excessivament contaminats o per si de cas hi ha risc de fuites (Figura 45), s'indica un tancament a dues capes (Bossaert, 2019b). Per garantir un tancament invertit adequat, la sutura Cushing modificada (per aproximar els teixits) és seguida d'una Cushing normal (per la invaginació dels teixits) (Newman & Anderson, 2005).



*Figura 45. Comprovació de fuites a l'úter.*

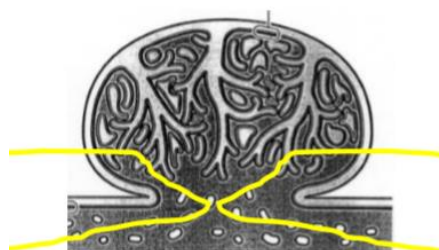
Si s'ha produït una llàgrima uterina (que la incisió s'ha obert més ventral), la podem suturar en forma de "Y" o "T", mitjançant una sutura contínua seguit d'un patró Cushing simple o Cushing modificat (Newman, 2008). Sobretot han de ser sutures fermes, aplicarem pressió per comprovar que no surten bombolles, en aquest cas serà una bona sutura. Les dues sutures es realitzen amb monofilament reabsorbible (Bossaert, 2019b). La reabsorció és deguda als enzims proteolítics dels macròfags. Les sutures poden ser de catgut (d'origen animal i més econòmic) que es reabsorbeix fins el 50% en una setmana o 10 dies (Bossaert, 2019b), o sintètica monofilament que tarda uns 56 dies a ser reabsorbida (*Figura 46*). S'acostuma a utilitzar aquesta última, ja que una setmana és molt just per tancar bé la ferida. Encara que el polifilament sigui més fàcil de nussar i més resistent (Kolkman et al., 2007), dona lloc a més contaminació de la ferida, per tant no s'utilitza en aquesta part. Per fer la segona sutura de l'úter, s'utilitza el catgut (Bossaert, 2019b). A Bèlgica, encara es permet l'ús de catgut en medicina veterinària en contrast amb la medicina humana. Tanmateix, probablement, quedarà prohibit en un futur proper a causa del risc associat a l'encefalopatia espongiforme transmissible (EST). Un altre motiu important per preferir el material de sutura sintètica al catgut (Kolkman et al., 2007) .



*Figura 46. Tipus de filaments per realitzar les sutures (Bossaert, 2019b).*

Abans de tancar l'úter, s'acostumava a deixar 1 g d'oxitetraciclina a la llum per prevenir posteriors infeccions, però té un efecte dubtós per la qual cosa s'ha deixat de fer. Després de comprovar acuradament la incisió de l'úter per detectar si hi ha fuites, l'úter es neteja amb clorhexidina diluïda al 2% i es torna a posar a la cavitat abdominal, si ha estat exposat a una alta contaminació. Si la cirurgia s'ha mantingut neta, no netejarem amb clorhexidina, degut a que s'ha observat que pot donar lloc a més adherències. És més important fer una bona sutura i invertir-la bé per evitar posteriors adherències (Bossaert, 2019b).

S'ha de tenir en compte que podem tenir complicacions preoperatòries com per exemple: contaminació peritoneal per aigües fetals, ruptura del lligament llarg, ferides a l'úter degut a una incisió insuficient o a la fragilitat de la paret i hemorràgies per incisió dels cotiledons (Newman, 2008). En aquest últim cas, s'ha de suturar el cotiledó passant l'agulla per la meitat de la seva base i passant el fil per tot el voltant del cotiledó provocant una forta compressió que aturi l'hemorràgia (*Figura 47*) (Bossaert, 2019b). La sang i els líquids s'eliminen de la cavitat abdominal abans de tancar-la, s'extreuen manualment.



*Figura 47. Mostra com suturar un cotiledó per evitar l'hemorràgia (Bossaert, 2019b).*

La cavitat abdominal normalment es sutura en dues o tres capes. El peritoneu i el múscul transvers abdominal es suturen junts (*Figura 48*), utilitzant el patró de sutura simple continu i amb una sutura catgut reabsorbible que pot ser monofilament o polifilament indiferentment (Bossaert, 2019b). En aquest punt alguns veterinaris injecten una solució de penicil·lina entre 15-100 mg/ml (300.000 IU/ml). (Djebala et al. 2019)



*Figura 48. Sutura del peritoneu i el múscul transvers.*

La musculatura obliqua abdominal interna i externa es suturen junts, amb una sutura simple continua amb catgut (Bossaert, 2019b), per reduir espai mort entre les capes i la possible formació de seromes (*Figura 49*) (Newman & Anderson, 2005). Abans de tancar la cavitat abdominal, si ha estat contaminada, es ruixa amb penicil·lina amb una dosi de 15 - 250 ml (300.000 IU/ml) intraabdominal (Djebala et al. 2019). També hi ha veterinaris que posen amoxicil·lina a 20 - 70 ml (150 mg/ml) (Djebala et al. 2019). En cas de contaminació excessiva de la cavitat abdominal, s'utilitza un antibiòtic d'ampli espectre (normalment una combinació de penicil·lina i neomicina) (Bossaert, 2019b). La penicil·lina també s'escampa entre cada capa muscular diferent abans del tancament (*Figura 50*) (Kolkman et al., 2007).





*Figura 49. Mostra el tancament dels músculs obliqües abdominals.*



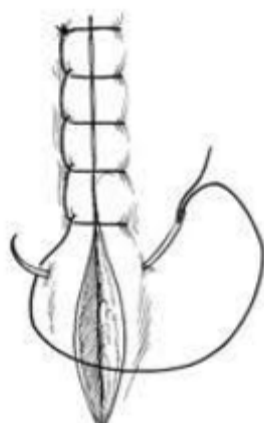
*Figura 50. Mostra com escampen l'antibiòtic per les capes musculars (Bossaert, 2019b).*

A continuació, es sutura els teixits subcutanis (*Figura 51*) i la pell, es tanquen amb una sutura continua entrellaçada (Ch, Lourtie, & Ectors, 1998) (*Figura 52*). S'acostuma a fer amb polifilament no reabsorbible i una agulla amb punxa (Bossaert, 2019b). Després del tancament de la pell, s'aplica polvoritzador d'alumini a la ferida per protegir-la contra insectes i pols (Newman, 2008). S'injecta de forma intramuscular la penicil·lina, en el cas de contaminació (Djebala, 2017). També s'injecta oxitocina, per provocar contraccions uterines o en el cas que hi hagi hemorràgia a l'úter, dificultat al tancament o altres complicacions (Kolkman et al., 2010).





*Figura 51. Tancament dels teixits subcutanis.*



*Figura 52. Sutura continua entrelaçada pel tancament de la pell (Bossaert, 2019b).*

### 5.3. POSTOPERATORI

Després de l'operació, la vaca es porta a un estable net (*Figura 53*) i es valora si donar antibiòtic en els pròxims dies o no. Si el vedell està sa, l'úter també, ha sigut una CS sense complicacions, no tenia líquid contaminat, la manipulació obstètrica ha sigut mínima igual que la contaminació abdominal, no donem antibiòtic. En aquest cas, l'únic antibiòtic aplicat haurà sigut el d'ample espectre 45 minuts abans de la cirurgia (Newman, 2008).

Si la CS no ha sigut amb les condicions esmentades anteriorment es dona antibiòtic d'ampli espectre, com la penicil·lina de 22.000 U/kg IM, durant 3-5 dies o oxitetraciclina 11.000mg/kg IM durant 1-3 dies. Idealment els antibiòtics s'haurien d'administrar abans de la CS (Djebala, 2017), en el preoperatori. Si hi ha hagut fetotomia o complicacions, s'han d'augmentar les dosis d'antibiòtic i/o allargar el tractament a 5-7 dies (Djebala, 2017). Si allarguem el tractament hem d'estar atents perquè produeix una inhibició de la microflora del rumen i de la motilitat (Newman, 2008). A part, s'administra un AINE com el Fluxin meglumine o el ketoprofen, de forma IM i durant 2-3 dies. El Fluxin meglumine a sobre prevé les adherències abdominals i es pot donar durant la lactància (Djebala, 2017).

Pel que fa la incisió al flanc, no requereix cap tipus de cura. Si la incisió en ventral si que requereix repòs estricte durant 6 setmanes i no podran ser muntades pel toro fins passades 8 setmanes.

El ramader observarà minuciosament la vaca i en cas de malaltia (retenció de placenta, febre, etc.) contactarà immediatament amb el veterinari (Kolkman et al., 2007).

S'aplicarà oxitocina, un cop acabada la CS, per facilitar la recol·locació de l'úter i per evitar retencions de placenta.



*Figura 53. Vaca estabulada lliure després de la CS (Djebala, 2017).*

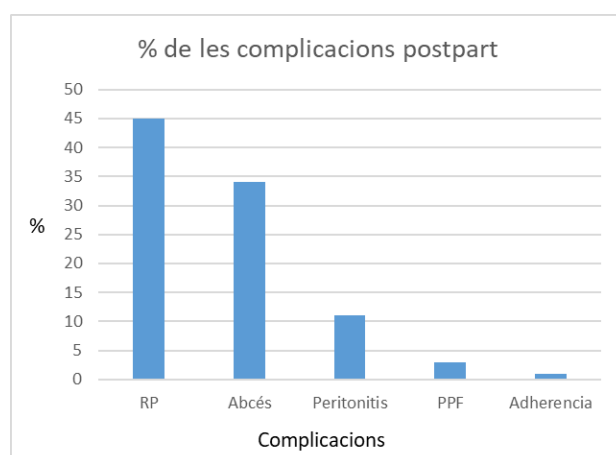
## 6. COMPLICACIONS POSTOPERATÒRIES

És molt comú tenir complicacions postoperatòries ja que és una cirurgia important realitzada en un entorn contaminat. Encara que podem reduir la incidència d'aquestes a partir de la correcta detecció del part, mantenir dins el possible una esterilitat, seguir el protocol detalladament i amb un correcte comportament postoperatori. Les complicacions són multifactorials.

Les complicacions més comuns són: peritonitis, formació de seromes, retenció de placenta, metritis puerperal, endometritis, mort del vedell, hemorràgia uterina, adherències i peritonitis parietal fibrinosa (*Figura 54*), (Bossaert, 2019a).

Totes aquestes complicacions a llarg termini comporten amb un baix rendiment de la vaca, tant de producció com de fertilitat. Es debilita la vaca, incrementen els intervals de servei i de concepció, tenen avorts espontanis i infertilitat. Un estudi observa que el 30% de les vaques perden l'apetit, tenen febre, metritis o diarrea després de la CS (Djebala, 2017).

S'ha observat que quan la CS és programada amb temps per distòcies té menys complicacions postoperatòries que les CS escollides d'urgències o que han acabat amb fetotomia (Newman et al, 2005).



*Figura 54. Percentatges de les complicacions postpart més freqüents (Djebala, 2017).*

La més freqüent, amb diferència, és la retenció placentària, on tarda més de 24 hores postpart en expulsar-la (*Figura 55*). És d'origen multifactorial però acostuma a ser per

prematuritat, per inducció del part o per deficiències nutricionals o immunològiques (Djebala, 2017). La CS augmenta el risc de retenció fins a un 35-40% del normal. El tractament és administració d'oxitocina els 2-3 següents dies, incrementarà les contraccions uterines i ajudarà a expulsar la placenta (Hanzen, 2008). En cas d'empitjorament donar antibiòtic i seguiment de la temperatura corporal, per detectar possibles complicacions (Newman et al, 2005). Al final de la cirurgia s'administra oxitocina per prevenir la retenció aprofitant que el cervix està obert (Djebala, 2017).



*Figura 55. Retenció de placenta (Djebala, 2017).*

També podem trobar la vaca apàtica amb nausees i descargues purulentes degut a una metritis puerperal (*Figura 56*). Si el vedell neix mort, el risc de metritis és el doble del normal, a part si és una CS augmenta el risc fins a 3 vegades més (Bossaert, 2019a). És una complicació amb molt mal pronòstic i es recomana donar antibiòtics, AINES i una solució salina isotònica (5L) (Djebala, 2017).

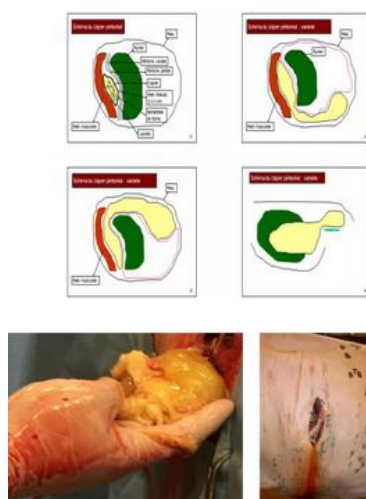


*Figura 56. Metritis puerperal (Hanzen, 2008).*

Una de les complicacions comuns i que té molt mal pronòstic, és la peritonitis. És la inflamació de la serosa peritoneal, que es pot presentar de diverses formes: localitzada/generalitzada, sèptica/asèptica, aguda/crònica (Bossaert, 2019a). Normalment és per contaminació bacteriana o viral al realitzar la CS, s'espera aparèixer els símptomes 3-4 dies després de la cirurgia (*Figura 57*). Pot desencadenar amb un shock en el 18% dels casos. La prevalença és del 4% en BBB (Djebala, 2017). Aquesta inflamació és causada per no desinfectar bé la zona de la CS i/o el material, per la contaminació abdominal dels líquids fetals, etc. També pot derivar a una peritonitis parietal fibrinosa, on s'acumularia el líquid i la fibrina entre les capes musculars, la pell i el peritoneu. La bactèria aïllada més freqüentment és *Arcanobacterium pyogenes* i *Escherichia coli* (Newman et al, 2005). Per això, el tractament és antibiòtic com la penicil·lina o amoxicil·lina (Djebala, 2017). En el cas que hi hagi molta acumulació de pus, es procedirà a fer una incisió al flanc per poder drenar el pus (*Figura 58*) i netejar la cavitat formada.



*Figura 57. Peritonitis postpart (Djebala, 2017).*



*Figura 58. Moviment i extracció del pus en peritonitis parietal fibrinosa (Bossaert, 2019a).*

Per últim, les adherències també són comuns. És una organització de teixit fibrós a l'interior o a la part externa dels òrgans com l'úter (*Figura 59*), rumen i intestins, degut a un desequilibri entre la formació de fibrina i la fibrinòlisi. Pot ser subclínica o pot donar una obstrucció intestinal completa (Bossaert, 2019a). Una de les causes que pot desencadenar adherències és no tallar arran el fil sobrant de la sutura uterina o muscular el que pot causar una inflamació important (Djebala, 2017). Les adherències tenen una repercussió important en la posterior fertilitat (Newman et al, 2005). També poden ser bacterianes o traumàtiques. Administrar AINES en el preoperatori redueix la prevalença de les adherències, juntament amb una bona sutura i antibiòtics (Newman et al, 2005).



*Figura 59. Mostra adherències uterines a la banya dreta. (Hanzen, 2014)*

S'ha pogut demostrar que donant antibiòtic de 3 a 5 dies es redueix significativament les complicacions postoperatòries, com indica la taula a continuació (*taula 3*), (Djebala, 2017). La taula mostra que al donar antibiòtic un sol dia es redueix la incidència de les complicacions, però al donar-la de 3 a 5 dies es redueix significativament més que en un dia (Newman et al, 2005). Poden eliminar les peritonitis parietals fibrinoses i fins i tot, les metritis o retencions placentàries. Per tant, es recomana donar antibiòtic de 3 a 5 dies, encara que no s'acostuma a fer si no ha sigut una CS extremament contaminada (Djebala, 2017).

Durée d'antibiothérapie 1 à 7 j (3,44 ± 0,4 J)	Abcès de la plaie (%)	PPF (%)	Métrite (%)	Péritonite (%)	RP (%)
1 jour	86,49*	100*	83,33*	100*	88,46*
3 jours	10,81	0	16,67	0	0
5 jours	2,70	0	0	0	3,85

*Taula 3. Mostra la relació entre les complicacions i els dies de tractament (Djebala, 2017).*



## 7. COMPARACIÓ DEL PROTOCOL DE CESÀRIES BELGUES

### AMB EL PROTOCOL DE CESÀRIES FRANCESES

No hi ha una manera exacte ni un protocol millor, simplement diferents. Per això, és interessant fer una petita comparació entre els protocols de CS d'elecció belgues i franceses. Ja que són els dos països que més realitzen CS de manera rutinària.

Aquesta comparació l'han pogut fer a partir d'una enquesta que ha realitzat el departament d'Obstetrícia i Patologia de reproducció de la Facultat de medicina veterinària de Liège. L'enquesta l'han enviat a veterinaris que han realitzat més de 500 CS (98%) (Hanzen et al. 1998) (Taula 4 i 5).

N d'années de pratique	BÈLGICA (N)	BÈLGICA (%)	FRANÇA (N)	FRANÇA (%)
1-10	87	28%	30	24%
11-20	125	40%	42	34%
21-30	59	19%	46	36%
>30	41	13%	7	6%
Total	312	100%	124	100%

*Taula 4. Anys d'experiència dels veterinaris enquestats.*

N de césariennes par an	BÈLGICA (N)	BÈLGICA (%)	FRANÇA (N)	FRANÇA (%)
<100	15	5%	59	48%
100-500	115	37%	62	50%
>500	184	58%	2	2%
Total	314	100%	120	100%

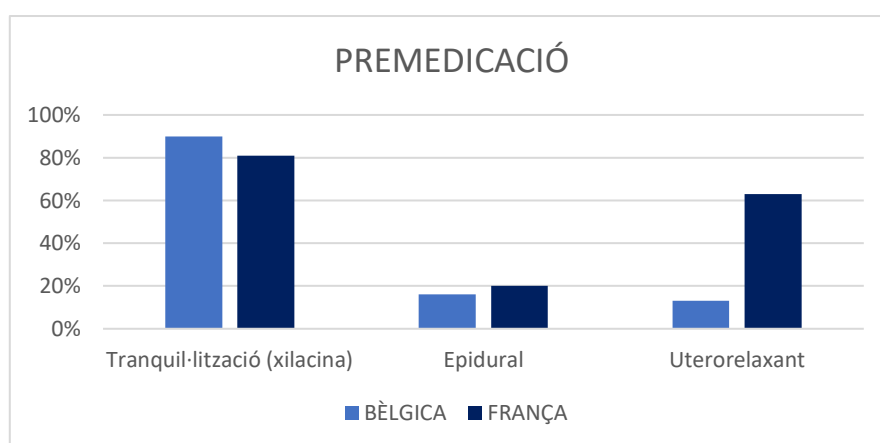
*Taula 5. Numero de CS que realitzen per any dels veterinaris enquestats.*

Com mostra la taula anterior la majoria dels veterinaris belgues tenen entre 11 i 20 anys d'experiència i han fet més de 500 CS/any. Els francesos tenen entre 21 i 30 anys d'experiència i la majoria han fet menys de 500 CS/any. La qual cosa indicaria que la CS és més rutinària a Bèlgica que a França, ja que veterinaris amb menys experiència ja han fet més CS que els veterinaris francesos amb més anys d'experiència. (Hanzen et al. 1998).

En l'enquesta s'analitzaren 6 temes generals: la premedicació, l'asèpsia, la tècnica quirúrgica, la sutura uterina, la sutura de la paret abdominal i la medicació postoperatòria.

PREMEDICACIÓ	BÈLGICA	FRANÇA
Tranquil·lització (xilacina)	90%	81%
Epidural	16%	20%
Uterorelaxant	13%	63%

*Taula 6 . Percentatges belgues i francesos respecte a la premedicació.*

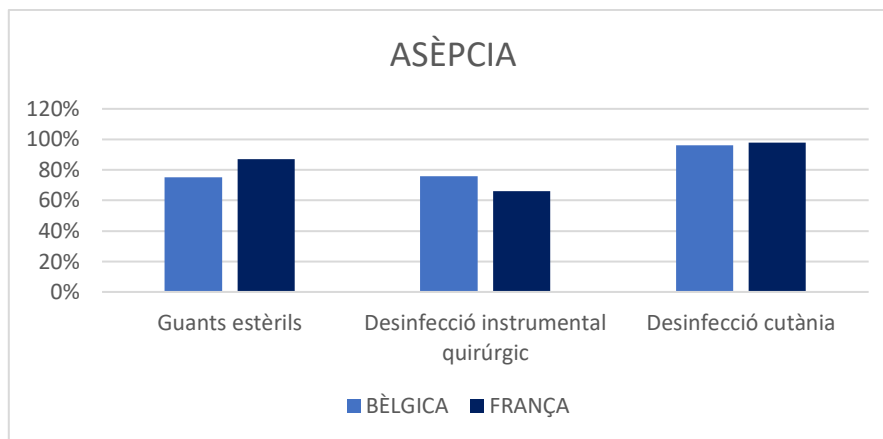


*Figura 60. Gràfica dels percentatges de cada país.*

En quant a la premedicació (*Taula 6*), els dos països utilitzen sistemàticament la tranquil·lització de l'animal. En els dos casos la més utilitzada és la xilasina. En canvi l'ús de l'epidural és menys comú, sent més utilitzat a França que no a Bèlgica. Per últim, l'ús de la injecció d'uterorelaxant és molt més freqüent en els veterinaris francesos (*Figura 60*), (Hanzen et al. 1998).

ASÈPCIA	BÈLGICA	FRANÇA
Guants estèrils	75%	87%
Desinfecció instrumental quirúrgic	76%	66%
Desinfecció cutània	96% (Cloroxilenol)	98% (Cloroxilenol)

*Taula 7. Percentatges belgues i francesos respecte a l'asèpsia en el procés de CS.*



*Figura 61. Gràfica dels percentatges de cada país.*

Estudiant les condicions higièniques i asèptiques (*taula 7*), els veterinaris francesos acostumen a utilitzar més guants estèrils que els belgues però no acostumen a desinfectar els instruments quirúrgics tant freqüentment com els belgues. La desinfecció cutània és important i essencial en els dos països, només que utilitzen productes diferents per realitzar-la. (*Figura 61*) (Hanzen et al. 1998).

TÈCNICA QUIRÚRGICA	BÈLGICA	FRANÇA
CS al flanc esquerra	100%	95%
Hemostàsia dels plans musculars	86%	47%
Uterotomes	3%	55%
No exteriorització de l'úter	30%	24%
Retirada de líquids ala cavitat abdominal	98%	90%

*Taula 8 . Percentatges belgues i francesos respecte a les tècniques quirúrgiques.*

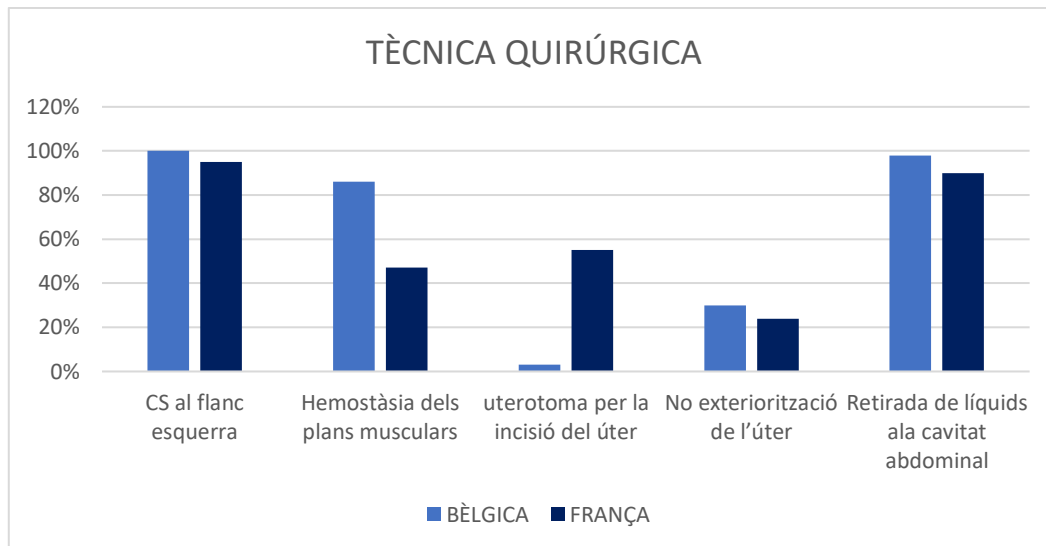
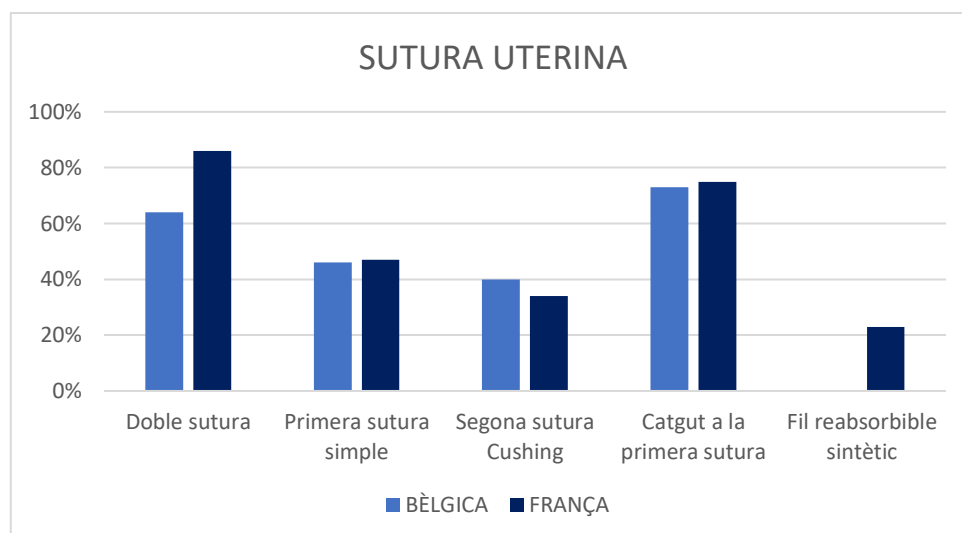


Figura 62. Gràfica dels percentatges de cada país.

En quant a la tècnica quirúrgica (*taula 8*), la CS es fa majoritàriament al cantó esquerra de la vaca en qualsevol dels dos països. Però l'hemostàsia dels plans musculars és més comú a Bèlgica que a França. Ens crida l'atenció que a França, per fer les incisions a l'úter, utilitzen uterotomes en un percentatge bastant elevat a diferència de la tècnica belga que acostuma a ser amb bisturí.. Per fer les incisions s'acostuma a exterioritzar l'úter, només un petit percentatge ho fa dins la cavitat abdominal. I per últim, la majoria dels veterinaris tant belgues com francesos efectuen la retirada de líquid de la cavitat abdominal de manera manual (*Figura 62*). (Hanzen et al. 1998).

SUTURA UTERINA	BÈLGICA	FRANÇA
Doble sutura	64%	86%
Primera sutura simple	46%	47%
Segona sutura Cushing	40%	34%
Catgut a la primera sutura	73%	75%
Fil reabsorbible sintètic	X%	X+23%

Taula 9 . Percentatges belgues i francesos respecte a la sutura uterina.

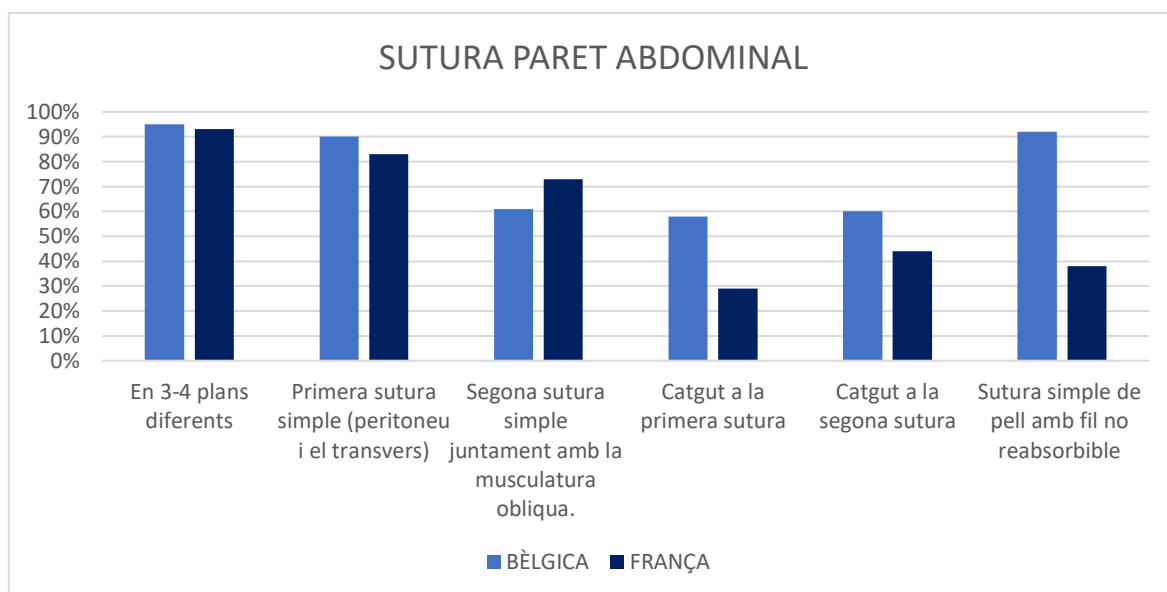


*Figura 63. Gràfica dels percentatges de cada país.*

Analitzant les sutures uterines (*Taula 9*), a Bèlgica casi un 50% només realitza una sutura, en el cas que supuri es realitza una segona sutura. Els francesos realitzen dos sutures de forma sistemàtica. En els dos casos la sutura acostuma a ser simple i de catgut- la segona del tipus Cushing. No hi ha gaires desavinences entre els dos països en quant a la sutura uterina. Observem que a França utilitzen un 23% més el fil reabsorbible que a Bèlgica. (*Figura 63*), (Hanzen et al. 1998).

SUTURA PARET ABDOMINAL	BÈLGICA	FRANÇA
En 3-4 plans diferents	95%	93%
Primera sutura simple (peritoneu i el transvers)	90%	83%
Segona sutura simple juntament amb la musculatura obliqua.	61%	73%
Catgut a la primera sutura	58%	29%
Catgut a la segona sutura	60%	44%
Sutura simple de pell amb fil no reabsorbible	92%	38%

*Taula 10 . Percentatges belgues i francesos respecte a la sutura de la paret abdominal.*

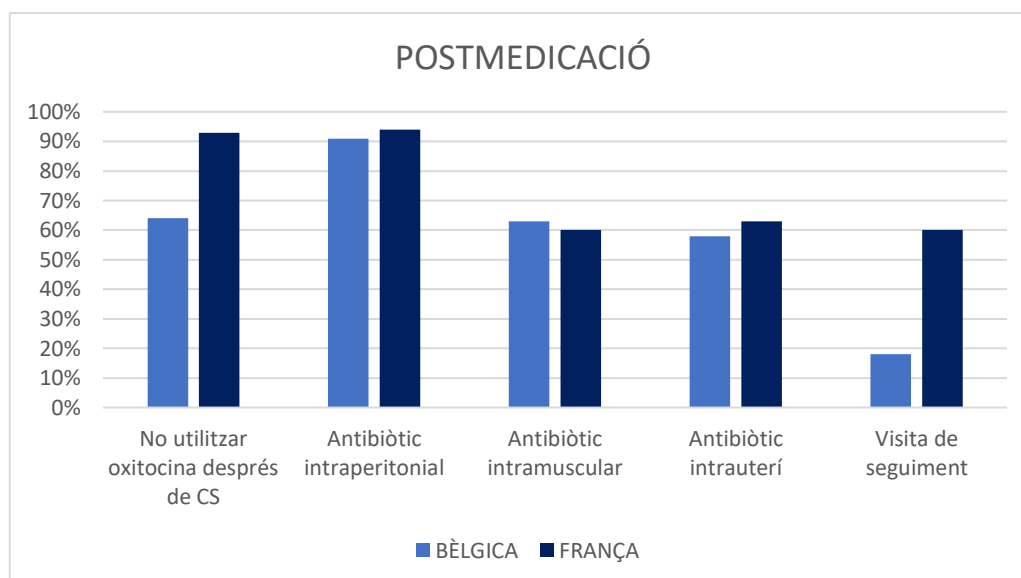


*Figura 64. Gràfica dels percentatges de cada país.*

Després de veure que la sutura uterina és bastant similar entre els països, la sutura abdominal també (*Taula 10*). Es realitza en 3 o 4 plans diferents i amb la tècnica simple. La segona sutura de la musculatura obliqua també amb tècnica simple. Però si que es diferencien amb el tipus de material usat, els belgues acostumen a utilitzar més el catgut tant amb la primera sutura com amb la segona i a més a més, per la tercera sutura, la de la pell, a Bèlgica s'utilitza fil no reabsorbible, fet que a França és diferent (*Figura 64*). (Hanzen et al. 1998).

POSTMEDICACIÓ	BÈLGICA	FRANÇA
No utilitzar oxitocina després de CS	64%	93%
Antibiòtic intraperitoneal	91%	94%
Antibiòtic intramuscular	63%	60%
Antibiòtic intrauterí	58%	63%
Visita de seguiment	18%	60%

*Taula 11 . Percentatges belgues i francesos en quant a la postmedicació.*



*Figura 65. Gràfica dels percentatges de cada país.*

No s'acostuma a utilitzar oxitocina després de la CS, excepte en alguns casos a Bèlgica. Pel que fa el tema dels antibiòtics, és bastant similar entre els països. Utilitzen el antibiòtic intraperitoneal sempre, el intramuscular i intrauterí depenent del cas en particular. El que si que els diferencia és que els veterinaris francesos tenen el costum de fer una visita de seguiment de la CS i els belgues molts pocs cops tornen a veure la vaca postcirurgia. (Taula 11) (Figura 65) (Hanzen et al. 1998).

Després d'observar els resultats podem concloure que els veterinaris belgues i francesos tenen formacions diferents, ja que treballen amb races diferents i la BBB l'estan integrant. Els veterinaris belgues tenen més practica que els francesos, de més joves ja han fet més numero de CS. (Hanzen et al. 1998).

L'anestèsia local del camp operatori a Bèlgica és una epidural i a França un miorelaxant uterí. Els francesos utilitzen més guants de cirurgia estèrils que els belgues. Els dos països duent a terme la CS pel cantó esquerra. Els francesos insereixen l'úter *in situ* abans de exterioritzar-lo de l'abdomen, amb uterotomes, a diferència dels belgues que prefereixen fer la incisió a la banya gstant un cop exterioritzada. (Hanzen et al. 1998). Els dos fan doble sutura a la paret uterina amb catgut i suturen la paret abdominal amb 3-4 plans amb catgut també. En canvi, l'ús de fil reabsorbible el prioritzen els veterinaris francesos. (Hanzen et al. 1998).



L'administració intraperitoneal d'antibiòtics és comú entre els uns i els altres, independentment si l'associen a l'administració per altres vies o no. A més a més, els veterinaris francesos fan una visita de seguiment l'endemà de la CS a diferència dels belgues. (Hanzen et al. 1998).

No hi ha una tècnica ni una rutina única i estricta per fer una CS, sinó que cada veterinari té la seva.

## 8. CONCLUSIONS

La BBB és la raça en la que es fan més CS, un 75% dels parts ho són, quant en les altres races és un 20%. No només és degut als vedells hipermusculats i la desproporció feto-pelviana, sinó també per les distòcies causades pels vedells, per la vaca i/o pel canal del part.

Hi ha moltes tècniques diferents per realitzar les CS, cada veterinari té la seva. Però el que és essencial, és una bona detecció del part i mantenir en tot moment, una extrema higiene.

Detectar l'inici del part és molt important, per així poder programar la CS i evitar el sofriment de la mare i del vedell. Si es detecta tard, ens comportarà més complicacions durant la cirurgia i postoperatòries. És molt important detectar la caiguda de la temperatura corporal, ja que indica que el part serà les pròximes 24h. S'ha de saber identificar bé quan es necessita una CS o no. No és necessària realitzar una CS si és una torsió uterina, la qual té solució i possibilita la continuació del part natural.

S'han d'utilitzar els mínims antibiòtics possibles, ja que amb una bona higiene i una bona tècnica, només haurem d'utilitzar la dosis preoperatòria.

La CS no interfereix de manera important en el benestar animal, ja que s'utilitza l'anestèsia i l'analgèsia necessària per controlar el dolor i els veterinaris autoritzats estan ben qualificats.

És important recordar que cada capa (uterina, muscular i dèrmica) té la seva sutura corresponent, que s'ha de respectar. En quant a la sutura uterina ha de ser la de Cushing modificat i ben ferma per evitar fugues. A més, s'ha d'invaginar bé la sutura per no crear adherències.

S'ha de fer una bona cirurgia per evitar al màxim les complicacions post-cesària, ja que influeixen en la posterior fertilitat i rendiment productiu de la vaca.

## 9. AGRAÏMENTS

Un cop acabat aquest treball he d'agrair a la meva tutora, Irina García, per l'orientació constant i els ànims.

Un agraïment molt especial al Dr. Philippe Boassert que a part de ser un professor increïble, m'ha ajudat a resoldre tots els dubtes del treball i m'ha ofert la oportunitat d'assistir a cesàries, per així entendre millor el procediment. A part, m'ha proporcionat molta informació de qualitat per poder realitzar aquest treball. Ha estat disponible tots els dies, les 24 hores per ajudar-me.

També agrair al Dr. Christian Hanzen per donar-me l'oportunitat d'anar a Bèlgica i presentar-me molts veterinaris especialitzats en cesàries, els quals m'han deixat assistir a les cirurgies i m'han resolt molts dubtes. Gràcies per autoritzar-me a utilitzar tots els seus articles de reproducció bovina, i per les classes sobre reproducció i cesàries.

Finalment, agrair a Salem Djebala i els companys de màster per facilitar-me articles i fotos.

Tots els professors i veterinaris, juntament amb la Université de Liège que han fet que sigui un plaer la realització d'aquest treball de final de grau.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Arthur G, Noakes D, Pearson H. (1989). The cesarean operation. In: Arthur GH, Noakes DE, Pearson H (eds), *Veterinary Reproduction and Obstetrics* (Theriogenology), 6th edn. Bailliere Tindall, London, UK, pp. 303–318
- Aubry P, Warnick L. D, DesCôteaux L, & Bouchard E. (2008). A study of 55 field cases of uterine torsion in dairy cattle. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 49(4), 366–372.
- Barkema HW, Schukken YH, Guard CL, Brand A, van der Weyden GC. (1992). *Caesarean section in dairy cattle: a study of risk factors*. *Theriogenology* 37, 489–506.
- Barkema H, Schukken Y, Guard C, et al. (1992). *Fertility, production and culling following cesarean section in dairy cattle*. *Theriogenology*;38:589–99.
- Barone R. (1990). *Anatomie comparée des mammifères domestiques*; Vigot.
- Bedard S, Desrocher A, Fecteau G, et al. (2001). *Comparison of four protocols for pre-operative preparation in cattle*. *Can Vet J*;42(3):199–203
- Boerma T, Ronsmans C, Melesse D. Y, Barros A. J. D, Barros F. C, Juan L, Say, L. (2018). *Series Optimising caesarean section use 1 Global epidemiology of use of and disparities in caesarean sections*. *The Lancet*, 392(10155), 1341–1348.
- Bossaert P. (2019a). *Partie 12 Les dystocies Objectifs*. 1–68.
- Bossaert P. (2019b). *Partie 13 : Section Césarienne et Embryotomie Objectifs*. 1–93.
- Bossaert P. (2019c). *VETE 2078 Partie 11 PRINCIPES DE L ' INTERVENTION Objectifs*.
- Bryant A. M, Titchen D. A, & Reid C. S. W. (1970). New Zealand Society of Animal Production online archive RAPIDLY GROWING RYEGRASS AND. *Some Effects of Food Intake of Infusions of Amino Acid-Containing Materials*, 227–239.
- Busch W. (1993). Kaiserschnitt. In: Busch W, Schulz J (ed.), *Geburtshilfe bei Haustieren*. Gustav Fischer Verslag, Jena, pp. 345–352.
- Cattell JH, Dobson H. (1990). *A survey of caesarean operations on cattle in general veterinary practice*. *Vet Rec* 127, 395– 399.
- Chavot L. (2008). *ASPECTS PRATIQUES DE LA CÉSARIENNE*. 315–322.
- Ch H, Lourtie O, & Ectors F. (1998). *La césarienne dans l ' espèce bovine*. 1–39.
- Clark WA. (1987). *Bovine caesarean section*. *Vet Rec* 120, 443.
- Coopman F, de Smet S, Gengler N, Haegeman A, Jacobs K, van Poucke M, Laevens H, van

- Zeveren A, Groen AF, (2003). *Estimating internal pelvic sizes using external body measurements in the double-muscléd Belgian Blue beef breed*. Anim Sci 76, 229–235.
- Bertrand GUIN (2005). *Criteres de decision de cesarienne*.
- Dawson JC, Murray R. (1992). *Caesarean sections in cattle attended by a practice in Cheshire*. Vet Rec 131, 525–527. de Kruif A, 2003: Reproduction and Obstetrics of the Animal. Faculty of Veterinary Medicine, University of Ghent, Ghent, Belgium. pp. 75–84.
- Dehghani SN, Ferguson JG, (1982). *Cesarean section in cattle: complications*. Compend Contin Educ Vet Prac 4, 387–392
- Derivaux J, Ectors F, (1980). *Physiopathologie de la gestation et Obstétrique vétérinaire*. Editions du Point Vétérinaire.
- Desrochers A, (2005). *General principles of surgery applied to cattle*. Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice, 21(1), 1–17.
- Desrocher A, (2005). *General principles of surgery applied to cattle*. Vet Clin North Am Food Anim Pract;21(1):1–17.
- Desrocher A, St. Jean G, Anderson DE, et al. (1996). *Comparative evaluation of two surgical scrub preparations in cattle*. Vet Surg;25(4):336–41.
- Divers TJ, (2004). *Peri-operative antimicrobials and analgesics*. In: Fubini SL, Ducharme NG, editors. Farm animal surgery. St. Louis (MO): Saunders. p. 49–51
- Djebala S, (2017). *La réalisation et les complications de la césarienne dans la race Blanc-bleu Belge*.
- Djebala et al., (2019). *Prophylactic antibiotic usage by Belgian veterinarians during elective caesarean section in Belgian Blue cattle*. Journal of Preventive Veterinary Medicine, In press
- Ducrot C, Cimarosti I, Bugnard F, et al. (1994). *Calving effect on French beef-cow fertility*. Prev Vet Med;19:126–36
- Dunn CS, (1990). Vet Rec 126, 522– 525.
- European Community. (2003). *Resolution of the Flemish Government about the organization of slaughtered adult cattle*. 2003-10-03/37. Belgian Bulletin of Acts, Orders and Decrees.

- Van de Wouwer E, Kolkman I, Ribbens S, de Kruif A. (2009). Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. *The technique of bovine caesarean section carried out by Flemish veterinarians*, 78.
- Frazer G, Perkins N, (1995). *Caesarean section*. Vet Clin Food Anim 11, 19–35.
- Frazer G. (2001). *Hormonal therapy in the postpartum cow—days 1 to 10—fact or fiction*. Bovine Practitioner;109–30.
- Frazer GS, Silveira F, Anderson DE, et al. (2004). *Systemic effect of peritoneal instillation of a poly- ethylene polymer based obstetrical lubricant in cows*. Bovine Practitioner;208–10.
- Fitzpatrick JL, Nolan AM, Scott EM, Harkins LS, Barrett DC. (2002). *Observer's perceptions of pain in cattle*. Cattle Pract 10, 209–212.
- Flecknell PA, Waterman-Pearson A. (2000). *Pain Management in Animals*. W.B. Saunders, London.
- Fubini SL. (2005) *Surgery of the uterus*. In: Fubini SL, Ducharme NG, editors. Farm animal surgery. St. Louis (MO): Saunders; p. 382–90.
- Hanset R. (2002). *The Belgian White and Blue and the Caesarean Section: Can One Really Decrease the Frequency of the Caesarean Section in the Belgian White and Blue Without Losing its Typical Features*. Publication HerdBook du B.B.B. No 2002 03-27, Ciney, Belgium, 1–24.
- Hanzen P. C, (1998) *Soc Franc Buiatrie enquete cesarienne.pdf*.
- Hanzen P. C, (2008a). *Approche épidémiologique de la reproduction bovine . La gestion de la reproduction . 1–26*.
- Hanzen P. C, (2008b). *La rétention placentaire chez les ruminants*. 1–10.
- Hanzen P. C, (2009). *Les pathologies de la gestation*. 1–37.
- Hanzen P. C, (2010). *Pathologies du tractus génital femelle des ruminants*. 1–7.
- Hanzen P. C, (2015). *L 'infertilité dans l ' espèce bovine : un syndrome*. 1–39.
- Hanzen P. C, (2016). *Symptomatologie , étiologie et thérapeutiques .*
- Hoeben D, Mijten P, de Kruif A. (1997). *Factors influencing complications during caesarean section on the standing cow*. Vet Q 19, 88–92.
- Ivany JM, Muir WW. (2005). *Farm animal anesthesia*. In: Fubini SL, Ducharme NG, editors. Farm animal surgery. St. Louis (MO): Saunders; p. 97–103.
- Jackson PGG. (2004). *Handbook of Veterinary Obstetrics*, 2nd Edition.

Saunders Ltd. ISBN:0702027405.

- Jourdan D, Ardid D, Eschalier A. (2001). *Automated behavioural analysis in animal pain studies*. Pharm Res 43, 103–110.
- Kolkman I, Vliegheer S, Hoflack G, Aert M, Van Laureyns J, Lips D, Opsomer G. (2007). *Protocol of the Caesarean Section as Performed in Daily Bovine Practice in Belgium*. 589, 583–589.
- Kolkman I, Opsomer G, Lips D, Lindenbergh B, Kruif A, & Vliegheer S. (2009). *Pre-operative and Operative Difficulties During Bovine Caesarean Section in Belgium and Associated Risk Factors*, 1–8.
- Kolkman I, Aerts S, Vervaecke H, Vicca J, Vandeloock J, de Kruif A, Lips D. (2010). *Assessment of differences in some indicators of pain in double muscled Belgian Blue cows following naturally calving vs caesarean section*. Reproduction in Domestic Animals, 45(1), 160–167.
- Lips D, De Tavernier J, Decuyper E, Van Outryve J. (2001). *Ethical objections to caesareans: implications on the future of the Belgian White Blue*. In: Proceedings of Eursafe 2001 “Food Safety, Food Quality and Food Ethics”. The Third Congress of the European Society for Agricultural and Food Ethics, Florence, Italy, 3–5 October 2001.
- Lyons N. A, Karvountzis S, & Knight-jones T. J. D. (2013). *Aspects of bovine caesarean section associated with calf mortality , dam survival and subsequent fertility*. THE VETERINARY JOURNAL, 1–9.
- Menard L. (1984). *Tocolytic drugs for use in veterinary obstetrics*. Can Vet J;25:389–93.
- Menard L. (1994). *The use of clenbuterol in large animal obstetrics: manual correction of bovine dystocias*. Can Vet J 1994;35(5):289–92.
- Michaux C, Hanset R. (1986). *Mode de ve<sup>l</sup>age et reproduction chez les ge<sup>n</sup>isses de race Blanc-Blue Belge des types viandeux et mixte*. Ann Me<sup>d</sup> Vét 130, 439-451.
- Mijten P. (1994). *Complicaties van de Keizersnede bij the Rund*. Proefschrift Doctor in de Diergeneeskundige Wetenschappen. Faculteit Diergeneeskunde, Gent, pp. 5–220.
- Mijten P, van den Bogaard EAJM, Hazen MJ, de Kruif A. (1996). *Bacterial contamination of foetal fluids at the time of caesarean section in the cow*. Theriogenology 48, 513–521.
- Mijten P, de Kruif A, Van der Weyden GC, Deluyker H. (1997). *Comparison of catgut and*



- polyglactin 910 for uterine sutures during bovine caesarean sections*. Vet Rec 140, 458–459.
- Newman, K. D., & Anderson, D. E. (2005). *Cesarean Section in Cows*. 21, 73–100.
- Newman, K. D. (2008). *Bovine Cesarean Section in the Field*. 24, 273–293.
- Oehme FW.( 1967). *The ventro-lateral cesarean section in the cow*. Vet Med Small Anim Clin; 62(9):889–94.
- Origine et evolution de la race. (2019). Herd Book Blanc Bleu Belge Asbl. Retrieved from <https://www.hbbbbb.be/fr/pages/organisation>
- Parish SM, Tyler JW, Ginsky JV. (1995). *Left oblique celiotomy approach for cesarean section in standing cows*. J Am Vet Med Assoc;207(6):751–2.
- Phillips C. (2002). *Cattle Behaviour and Welfare*. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- Roberts SJ. (1986). *Cesarean section in the cow*. In: *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases* (Theriogenology), 3rd edn. Woodstock, USA, pp. 316–320.
- Schonfelder AM, Sobiraj A. (2006). *Caesarean section and ovariohysterectomy after severe uterine torsion in four cows*. Vet Surg 35, 206–210.
- Southwood LL, Baxter GM. (1997). *Current concepts in management of abdominal adhesions*. Vet Clin North Am Equine Pract;13(2):415–35.
- St. Jean G, Skarda RT, Muir WW, et al. (1990). *Caudal epidural analgesia induced by xylazine administration in cows*. Am J Vet Res; 8:1232–6.
- Vandeplassche M. (1974). *Embryotomy and cesarotomy*. In: Oehme FW, Prier JE (eds), *Textbook of Large Animal Surgery*. Williams and Wilkins, Baltimore, USA, pp. 521–539.
- Vandeplassche M (1988). *Embryotomy and cesarotomy*. In: Oehme FW, Prier JE (eds), *Textbook of Large Animal Surgery*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore, USA, pp. 598–622.
- Walker D, Vaughan J. (1980). *Bovine and equine urogenital surgery*. Philadelphia: Lea & Febiger; p. 85–98.
- Watts S. (2001). *Aspects of Analgesia in Cattle*. Phd. University of London, London, 59.
- Webster AJF. (2002). *Rendering unto Caesar: welfare problems in Belgian Blue Cattle*. Vet J 163, 228–229.
- Zuagg J, Nussbaum M. (1990). *Epidural injection of xylazine: a new option for surgical*

*anesthesia of the bovine abdomen and udder. Vet Med; 85(9):1043–6.*

